Lane Medical Library

UEBER

LYMPHKOERPERCHEN

BEZUEGLICH IHRES VERHALTENS GEGEN CHEMISCHE REAGENTIEN

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWUERDE

IN DER

MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHUELFE

WELCHE

NEBST BEIGEFUEGTEN THESEN

MIT

ZUSTIMMUNG DER HOCHLOEBLICHEN MEDICINISCHEN FACULTAET

DER

UNIVERSITAET GREIFSWALD

AM 19. DECEMBER 1868

OEFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

CARL FRIEDRICH HOFFMANN

AUS OSTPREUSSEN.

OPPONENTEN:

WINKEL, DR. MED.
CRUEVEL, DRD. MED.
STOCK, DRD. MED.

GREIFSWALD,

DRUCK VON FR. HACHE.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153715_0288

DEM HERRN

GEHEIMEN MEDICINAL-RATH

PROF. DR. BUDGE

HOCHACHTUNGSVOLL

GEWIDMET

VOM

VERFASSER.

Die heutige Physiologie nimmt ziemlich allgemein an, dass sich die rothen Blutkörperchen aus den weissen, oder den Lymphkörperchen bilden. Wie indess dieser Prozess im Organismus vor sich geht, auf welchem Wege und durch welche Einflüsse die chemischen und morphologischen Veränderungen hervorgebracht werden, darüber herrscht noch ein so grosses Dunkel, dass wohl noch Jahre vergehen werden, ehe es gelingt, diesen Schleier zu lüften.

Man kann bei der Untersuchung dieser Frage mancherlei Wege einschlagen. So kann man die Entwickelung der rothen Blutkörper bei Embryonen verfolgen, oder auch die Veränderungen der Lymphkörper nach ihrem Eintritt in den Blutkreislauf beobachten, eine Methode, welche wegen der grossen Schwierigkeiten, mit denen sie verknüpft ist, bis jetzt nur zu im Ganzen negativen Resultaten geführt hat, oder man sucht die Veränderungen zu bestimmen, welche besagte Körper ausserhalb des thierischen Körpers gegen solche Reagentien

eingehen, die unserer Vermuthung nach durch die Einwirkung im Organismus die Verwandlung in rothe herbeiführen. Diese Untersuchungsweise hat in einer Beziehung glänzende Resultate geliefert: ich erinnere nur an die amöboiden Bewegungen der Lymphkörperchen, von v. Recklinghausen*) und M Schultze**) entdeckt, an die noch bedeutenderen und in das Gebiet der pathologischen Anatomie tief eingreifenden Arbeiten Cohnheim's***), den Austritt der weissen Blutkörperchen bei Entzündungen betreffend; aber trotzdem ist man zu einem definitiven Schluss noch nicht gekommen. Doch die Wichtigkeit dieses Gegenstandes drängt immer wieder von Neuem anf neue Untersuchungen hin, und hiedurch angeregt, habe ich das Verhalten der Lymphkörperchen gegen verschiedene differente Stoffe, besonders Kohlensäure, bei bestimmten Wärmegraden unter dem Mikroskop beobachtet, und will ich bei dieser Gelegenheit das Gefundene beschreiben

Bevor ich jedoch beginne, fühle ich mich gedrungen, dem Herrn Geheimen Rath Prof. Dr. Budge, dessen Güte ich den leitenden Grundgedanken verdanke, und Herrn Prof. Dr. Landois, der so freundlich war, mir bei der Arbeit mit Rath und That beizustehen, meinen innigsten Dank auszusprechen,

---

*) Ueber Eiter- und Bindegewebskörperchen. Archiv für pathologische Anatomie und Phyhiologie. Bd. XXVIII. Heft 1, 2. p. 157. 1863.

**) Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. I Heft 1. p. 1. 1865.

***) Ueber Entzündung und Eiterung. Virchow's Archiv 40. p. 1. ffg.

Die Lymphkörperchen, wie man sie im Ductus thoracicus, in den Lymphdrüsen und Höhlen aller serösen Säcke findet, haben im Durchschnitt einen Durchmesser von 0,0025—0,0055‴. Frisch in ihrer eigenen Flüssigkeit untersucht findet man, dass ihre Gestalt kugelförmig, die gleichartige oder feingekörnte Protoplasmamasse gewöhnlich einen Kern einschliesst, selten mehrere, welche einen Durchmesser von ungefähr 0,001‴ haben. Die Letztern scheinen im frischen Zustande meist nur undeutlich durch die Protoplasmarinde hindurch, sind durchaus gleichartige, ziemlich glänzende, rundliche Bläschen, werden aber nach dem Absterben der Zellen, nach Wasserzusatz und nach andern Reagentien in ihrem Innern körnig getrübt. Eine Membran scheinen sie nicht zu besitzen, wodurch die Aehnlichkeit mit embryonalen Zellen noch mehr hervorgehoben wird. Vergleicht man die Lymphkörperchen mit den Blutkörperchen im Zustande ihrer Fortbewegung, so nimmt man wahr, dass die erstern weniger leicht rollen, öfter anhängen, überhaupt weniger gut von der Stelle kommen, als diese, eine Eigenschaft, welche man aus der Klebrigkeit ihrer Oberfläche herschreiben kann. Ausser ihres leichten specifischen Gewichts unterscheiden sie sich noch durch ihre amöbenartigen Bewegungen von den rothen Blutkörperchen. Wenn auch Klebs*) die zackige Form der rothen Blutkörper, wie sie in langsam austrocknendem Blute der Säugethiere regelmässig entsteht und bei manchen Individuen aus bis dahin noch unbekannten Gründen mitunter

*) Die Formveränderungen der rothen Blutkörperchen bei Säugethieren. Med. Centralblatt. No. 54. 1863.

in einer ganz besondern Deutlichkeit sich erkennen lässt, ebenfalls als eine Folge der Zellenbewegung ansehen will, so ist sie doch meiner Meinung nach als ein Schrumpfungsprocess zu erklären. Die Gestaltveränderungen der weissen Blut- oder Lymphkörperchen lassen sich an erkalteten Präparaten nur mühsam erkennen und erfolgen langsam und träge; stellt man aber die Körperwärme bei der Beobachtung künstlich her, wie es M Schultze*) mittelst eines heizbaren Objecttisches zuerst gethan, so nehmen die Lymphkörper unter dem Auge die mannigfachsten Gestaltungen an, lange Fortsätze und Ausläufer schieben sich von der Zellenoberfläche aus vor, andere ziehen sich wieder ein. Diese Bewegungen können, wie v. Recklinghausen**) an Eiterkörperchen, welche nach den neuen Untersuchungen Cohnheim's***) den Lymphkörperchen gleichartig sind, gezeigt hat, selbst zu wirklichen ergiebigen Ortsveränderungen führen. Um vollständig zu sein, gebe ich hier den Bericht wieder, den Henle in der Zeitschrift für rationelle Anatomie und Physiologie von 1863 niedergeschrieben: „v. Recklinghausen beobachtete die amöbenartigen Formveränderungen, Ausstrecken und Einziehen und gelegentliche Verschmelzung kurzer Fortsätze zuerst an Eiterkörperchen, die sich in Folge einer Reizung der Cornea des Frosches im Humor aqueus angesammelt hatten. Dieselben spontanen Bewegungen liessen sich dann an den Eiterkörperchen von Menschen und Säugethieren wahrnehmen, wenn

*) Berliner klinische Wochenschrift No. 36. und Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. I. Heft 1. p. 1. 1865.

) l. c. *) l. c.

dieselben nur vollkommen frisch und ohne jeglichen Druck in einer indifferenten Flüssigkeit unter das Mikroskop gebracht wurden. Um den Druck des Deckgläschens und zugleich die Verdunstung zu vermindern, construirt v. R. einen Apparat, wodurch das Object sammt dem untern Theil des Tubus des Mikroskops in eine feuchte Kammer eingeschlossen wurde. Die Molekularbewegung im Innern der Eiterkörperchen fand sich stets am lebhaftesten an denjenigen Stellen, an welchen Ausläufer sich zu bilden im Begriffe waren. Die Körperchen der Cornea sah v. R. innerhalb der Substanz dieser Membran aus der Spindelform in die kuglige übergehen, dann nach einer Seite hin 2—3 und mehr spitze Fortsätze aussenden, in welche sich die Masse des Körperchens emporschiebt, so dass sie allmälig breiter werden und schliesslich mit einander verschmelzen. In Folge dieser Formveränderungen wandern die Körperchen: das den Fortsätzen entgegengesetzte, abgerundete Ende rückt nach der Spitze zu, und eine weitere Verlängerung der letztern bringt ein weiteres Vorrücken der Zelle mit sich. Neben den wandernden Körperchen finden sich etwas grössere, minder glänzende, mit feinen, graden Ausläufern, die bekannten sternförmigen Hornhautkörperchen. In einer 4proc. Lösung von phosphorsaurem Natron zogen die sternförmigen Körperchen der Cornea ihre Fortsätze ein, es gelang aber nicht, sie neue Fortsätze ausstrecken zu sehen.“ Dieser Befund ist von andern Forschern bestätigt.

Betreffs der Entwickelung der weissen Blutkörper, welche mit den Lymphkörpern allgemein für identisch

angesehen werden, hat man zwei Perioden wohl von einander zu unterscheiden, die des foetalen und die des extrauterinen Lebens.

Die ersten Blutkörper im Säugethierfoetus sind kernhaltige, farblose Zellen mit körnigem Inhalt, die mit den Bildungszellen aller Theile junger Embryonen vollkommen übereinstimmen und wie Billroth*) gezeigt hat, aus der Metamorphose des Inhalts derjenigen Zellen hervorgehen, deren Membranen durch Verschmelzung mit einander die Gefässwandungen bilden. Dadurch, dass diese so gebildeten Blutzellen ihren kernigen Inhalt verlieren, kleiner werden, sich allmälig abplatten und schliesslich sich, den Kern ausgenommen, mit Hämatin füllen, entwickeln sich die ersten farbigen Blutkörperchen. Letztere haben jedoch noch nicht die Gestalt und Form der Blutkörper, welche wir im extrauterinalen Leben sehen: sie sind dunkler gefärbt, kreisrund und haben nach Kölliker**) einen mittlern Durchmesser von 0,00514—0,00654‴, sind also bedeutend grösser diese. Nicht lange darauf geschieht ihre Vermehrung durch Theilung: sie dehnen sich in einer Richtung aus, werden elliptisch, zeigen eine doppelte, bisweilen dreifache Kerntheilung. Zwischen den Kernen schnürt sich die Zellenhülle ein, bis die ganze Zelle in eben so viel kleine Zellen zerfällt, als sie Kerne hatte.

Diese Art der Blutkörperbildung hört beim Menschenembryo ungefähr mit der vierten Woche, wenn auch nicht

---

*) Entwickelung der Blutgefässe 1856 p. 13.

**) Handbuch der Gewebelehre 1863. p. 634.

vollständig auf„ doch tritt sie mehr in den Hintergrund und kommt damit in ein zweites Stadium Es entwickeln sich nämlich alsdann in der nun schon functionsfähigen Leber, welcher durch die neuentstandene Nabelvenencirculation die ernährenden Stoffe aus der Placenta zugeführt werden, farblose, kernhaltige Zellen von 0,0015—0,006‴ Durchmesser, welche auch in ihrem sonstigen Verhalten den spätern farblosen Blutkörpern so ähnlich sind, dass sie mit Recht als die ersten dieser Gattung angesehen werden können. Trotzdem, dass man sie in der Leber vorzugsweise findet, kann man doch nicht mit Sicherheit behaupten, dass sie wirklich auch daselbst gebildet sind. Kölliker*) vermuthet, dass sie grösstentheils aus der Milz kommen, da es wenigstens für die zweite Hälfte des Embryonallebens sicher ist, dass das Milzvenenblut viele farblose Zellen in die Leber führt. Daselbst wandeln sie sich in farbige, kernhaltige Zellen um und werden auf dieselbe Weise, wie schon an den ersten Embryonalzellen auseinander gesetzt ist, zu eigentlichen rothen Blutkörpern.

Ganz anders gestaltet sich die Art und Weise der Entwickelung der Lymphkörperchen nach der Geburt Während sie dort aus demselben Urstoff und, wenn ich mich so ausdrücken darf, unter gleichberechtigter Stellung zu den übrigen Theilen hervorgingen, haben sie hier ihre eignen Bildungsstätten, nämlich die Lymphdrüsen, zu denen wegen ihrer fast gleichen histologischen Beschaffenheit auch die solitären und Peyerschen Drüsen

*) Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Leipzig 1863 pag 534.

zu rechnen sind, die Milz, vielleicht auch die Thymus- und Schilddrüse. Die Lymphdrüsen sind schon längst als die Quelle der Lymphkörperchen angesehen worden. Die Vergleichung des Gehalts an diesen ergiebt eine bedeutendere Anzahl in solchen Lymphgefässen, welche bereits die Drüsen passirt haben, als in denen, bei welchen dies nicht der Fall ist. Woher die Lymphkörperchen in diesen Gängen stammen, ob sie durch Abstossung des Epithels, welches die Wandungen derselben auskleidet, und nachherige Umwandlung, oder durch Theilung anderer Zellen entstehen, oder endlich durch die Wandungen der arteriellen Gefässe als weisse Blutkörper transsudirt sind, darüber haben sich die Ansichten noch nicht entschieden; fest steht nur nach der Untersuchung Teichmann's*) an den Gliedern zweier Hingerichteten, dass sie den Drüsen ihre Erzeugung nicht verdanken. Dass die Milz als eines der wichtigsten Organe zur Bildung von Lymphkörperchen anzusehen ist, ist eine sicher constatirte Thatsache, obwohl es auch Forscher giebt, welche sie für das Grab der rothen Blutkörper ansehen; allein der Befund, dass das Milzvenenblut um das 5—6 fache an Lymphkörperchen das Arterienblut übertrifft, ist ausser Frage gestellt und überzeugend. Ein unbedeutendes Contingent an Lymphkörpern stellen die solitären und Peyerschen Drüsen. Wunderbar ist nur, dass man sie hier wie dort noch nicht im Verlaufe ihres Entstehens zu sehen Gelegenheit gehabt hat. Denn so nahe am Darm man auch immer den Chylus während der Verdauung in

*) Das Saugadersystem vom anatom. Standpunkte bearbeitet. 1851.

den Saugadern von lebenden Thieren, deren Mesenterium auf dem Objectträger ausgebreitet wurde, untersuchte, so sah man Lymphkörperchen die ihrer Grösse und sonstigen Beschaffenheit nach für vollkommen entwickelt gehalten werden mussten. Der Zufluss dieser Zellen ist jedoch nicht in allen Zeiten gleich: am stärksten geht ihre Production während der Verdauung von Statten. Alsdann ist der Darm hyperämisch, die bildende Organe sind geschwellt, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass die gesteigerte Blutzufuhr unter Erhöhung der Temperatur die Wirksamkeit der Thätigkeit der Drüsen erhöht. Auch aus pathologischen Verhältnissen geht deutlich hervor, dass sich die Lymphkörper in besagten Organen bilden: man denke nur an die relativ und absolut vermehrten weissen Blutkörper im Blute solcher Personen, bei denen diese Drüsen geschwellt und hypertropisch sind, an die verschiedenen Arten von Leukaemie, Intermittens etc.

Bis zu diesem Grade ihrer Bildung liegt uns die Geschichte der Lymphkörperchen als eine ziemlich sicher constatirt und fast allgemeine anerkannte Thatsache vor Augen. Was nunmehr mit ihnen weiter geschieht, ist der jetzigen Physiologie trotz der angestrengtesten Arbeiten vorzüglicher Forscher noch immer ein Räthsel. Sehr viel hat, wie im Vorstehenden bereits angedeutet worden, die Annahme für sich, dass aus ihnen die farbigen Blutkörper hervorgehen. Dafür sprechen hauptsächlich die Entwickelung der Blutkörper im Embryo, ihre ähnliche Gestalt und endlich der Umstand, dass man im Blute von leukämischen und überhaupt schlecht genährten Individuen Uebergangsstefen zwischen Lymph- und rothen Blutkör-

pern, nämlich kernhaltige farbige Körper, nachgewiesen hat*); ausserdem aber liegt es auf der Hand zu fragen, was aus den unendlich vielen Lymphkörpern wird, welche aus dem Ductus thoracicus in den allgemeinen Blutstrom ergossen werden, ob sie daselbst sogleich oder in kurzer Zeit in rothe umgewandelt werden. — alsdann müssten die alten rothen Blutkörper, um Platz zu machen, eben so schnell zerfallen, was gegen die Versuche Brown Séquard's**) spricht, welcher Hammelblut, in den Kreislauf eines andern Thieres einspritzte und nach 14 Tagen die fremden Blutkörper nachwies, oder ob sie theilweise und selbst gänzlich untergehen, so dass sie demnach keine Vorstufe für die farbigen Körper bildeten, und die Letztern sich theils aus sich selbst durch Theilung, theils durch bestimmte Einflüsse gewisser drüsiger Organe (Leber) rekrutirten. In diesem Falle müssten die rothen Blutkörper einen bedeutend längeren Bestand haben, als man gewöhnlich annimmt.

Ausser dieser physiologischen Bedeutung haben sie nach Henle***) noch eine andere Rolle, dass sie nämlich schwimmende Drüsenelemente seien, die aus dem Plasma des Blutes Stoffe ausziehen, sie umwandeln und veredeln und durch Auflösung und Berstung dem Blut

---

*) W. Erb. Zur Entwickelung der rothen Blutkörperchen. Medicin. Centralblatt No. 14. 1865.

*) Sur les modifications que subissent les globules circulaires du sang de mammifère injecté dans le systeme circulaire des oiseaux etc. Journal de la physiol. Janv. 1858. p. 174.

*) Bericht über die Forschungen der Anotomie und Physiologie von Henle und Meissner. 1858 p. 12 u. 13.

wiedergeben, dass sie somit die lebenden Grundelemente des flüssigen Blutgewebes seien, von deren ungestörter Thätigkeit die rechte Mischung des Plasmas zumeist abhänge. Gestützt wird die letztere Ansicht, dass sie Nahrungsstoff anziehen und aufnehmen, von Beale*), welcher unter dem Mikroskop in einem dünnen Blutgerinsel Kanäle nachwies, welche constant gegen die farblossen Körperchen convergiren. Von v. Recklinghausen**) wird ihnen noch eine dritte Function zugeschrieben nämlich ein gewisser Einfluss auf die Lebensfähigkeit der rothen Blutkörper, welchem er den Namen Conjugation beigelegt. Liess er nämlich Blut mit Lymphe verdünnt in einer feuchten Kammer, die er zu diesem Zweck besonders eingerichtet hatte, gerinnen, so nahm er radirnförmige Ausstrahlungen, die von dem Lymphkörperchen ausgingen, wahr. Lag nun ein rothes Blutkörperchen demselben unmittelbar an, so traten an der Oberfläche des rothen Einziehungen, schliesslich eine Spaltung in zwei, oft ungleiche Theile auf, nach v. Recklinghausens Meinung nicht durch Abschnürung von Aussen mittelst der sich contrahirenden Ausstrahlungen, sondern durch einen innern Vorgang bedingt, welcher durch das anliegende Lympkörperchen erregt sei.

Gehen wir wieder auf die Besprechung von der Verwandlung der Lymphkörper in rothe Blutkörper zurück, so stellt sich uns, wenn wir diesen Vorgang für ausge-

*) Quarterly Journ. of microscopial science. April 1864 p. 47.

**) Ueber die Erzeugung der rothen Blutkörperchen. Archiv für mikrosk. Anatomie. Band II. Heft 1. 1866.

macht annehmen, die Frage entgegen, ob auch auf künstlichem Wege diese Veränderung der Lymphkörper herbeigeführt werden könne. Bei unserm im Ganzen noch viel zu geringem Wissen von den physiologischen Vorgängen in der Ernährung und dem Stoffwechsel des thierischen Organismus ist es sehr schwer, oder richtiger unmöglich, zu bestimmen: unter der Einwirkung dieser oder jener Stoffe und Kräfte muss die Verwandlung vor sich gehen; wir sind also, da wir a priori nicht schliessen können, auf das Experiment angewiesen. Natürlich wird man hiezu nur solche Chemikalien, nur solche Kräfte wählen, von denen man vermuthen kann, dass sie in einem gewissen Connex zu der Blutbildung stehen.

Rindfleisch*) war einer der ersten, welcher sich mit diesem Gegenstande näher beschäftigte. Er ging davon aus, dass die Kohlensäure wie auf das Leben überhaupt, so auch auf die Lymph- und Blutkörperchen einen deletären Einfluss ausübe. Zu diesem Behufe unterband er einem Frosch die Lungen, beeinträchtigte durch Einsezzen des Thiers in Wasser auch die Hautathmung und will hiedurch eine Verwandlung der einkernigen Lymphkörper in mehrkernige herbeigeführt haben. Nach seiner Ansicht ist diese Vermehrung der Kerne ein Schritt zum Untergange. Virchow**) stimmt hiemit in sofern überein, als er der Ansicht ist, dass nur die einkernigen Lymph-

*) Beiträge zur Lehre von den Entzündungen seröser Membranen. Archiv für pathol. Anat. und Physiologie Bd. XXII. Heft 5 u. 6. p. 519.

**) Cellularpathologie.

körper einer weitern Fortbildung zu rothen fähig sind, und dass die Zellen mit getheilten Kernen einer baldigen Auflösung entgegen gingen.

Nach den Experimenten, die Böttcher*) an Lymphkörperchen mit Sauerstoff anstellte, beruht die Verwandlung der Lymph- in rothe Blutkörper auf einer allmäligen Oxydation des Protoplasmas in der Laufbahn des Blutes, wozu die Bedingungen in der Aufnahme des athmosphärischen Sauerstoffs gegeben seien. Ebenso färben sich die embryonalen Blutkörper in dem Maasse, als die Körnchen, von denen sie anfangs erfüllt sind, bis auf eine den Kern umgebends, farblose, körnige Masse schwinden. Im Blute des erwachsenen Thieres sind dieser Hypothese zufolge die Körperchen, welche reichlich körniges Pigmentent halten, die jüngern, die mehr homogenen die ältern. Der Unterschied in der Resistenz der Körperchen, welche gewöhnlich als Unterschied zwischen rothen und weissen Blutkörperchen angesehen wird, gründet sich nach Böttcher auf dem Inhalt an unoxydirtem Protoplasma, wonach also die minder resistenten die ältern wären.

Besonders eingehend hat sich v. Recklinghausen**) mit dieser Frage beschäftigt. Er bewahrte die Lymphkörperchen mehrere Tage in einer neu construirten feuchten Kammer bei Körpertemperatur auf und fand sie noch gut contractil und lebensfähig; er war

*) Untersuchungen über die rothen Blutkörperchen der Wirbelthiere. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd XXVI. Heft 3. p. 342.

**) Archiv für mikroskopische Anatomie Bd. II. Heft 1. 1866.

jedoch nicht im Stande, sie durch Ozon oder den electrischen Strom zu färben. Auf Zusatz von Terpentin sah er eine Bräunung der kleinen Körperchen hervor gehen, Zusatz von Kampfer, Lebersubstanz und Gallensäuren bewirkten äusserst starkes Auswachsen.

Preyer*) sah die Lymphkörperchen des Frosches mittelst ihrer abwechselnd hervorgestülpten und wieder eingezogenen Fortsätze Indigopartikelchen und Pigmentkörnchen in sich aufnehmen, wogegen Bode**), welcher vergebens die Aufnahme von Carminpartikelchen in die Lymphkörper innerhalb der Lymphsäcke des Frosches, selbst nicht einmal die Absorption von Fettmolekülen durch dieselben zu bewirken versuchte, den Preyerschen Befund für eine optische Täuschung erklärt, welche dadurch hervorgebracht werde, dass die farbigen Körnchen und Tropfen an oder auf den Körperchen lägen. Selbst die Contractilität der Zellen leugnet er und erklärt sie aus den Strömungen der Flüssigkeit.

Nachdem ich in Kürze die Ergebnisse auf diesem Gebiet vorausgeschickt habe, gehe ich zu meinen Untersuchungen über, welche ich unter Leitung des Herrn Prof. Dr. Landois anzustellen die Gelegenheit hatte. Um die mit den unten näher angegebenen Stoffen vermischte Lymphe unter der gleichmässigen Temperatur des normalen Säugethierkörpers, also unter 37° C., längere

---

*) Zur Physiologie der Blutkörperchen. Medic. Centralblatt No. 22. 1864.

**) Ueber die Metamorphose der rothen Blutkörperchen in den Blutextravasaten der Froschlymphsäcke. Inaug. Diss. Dorpat. 1866.

Zeit zu halten, wurde der im hiesigen physiologischen Institut angewendete Apparat benutzt, dessen Einrichtung ungefähr folgende ist. Ein mit doppeltem Boden und doppelten Wandungen versehener Behälter von Zink (Brutmaschine) wird, nachdem der Raum zwischen den Wänden mit Wasser angefüllt ist, von einer Gasflamme die von zwei Gasröhren aus Guttapercha gespeist wird, erwärmt Die eine Gasröhre liegt frei, die andere geht an einer federnden Eisenplatte vorbei, welche an einem hufeisenförmigen Eisencylinder so angebracht ist, dass sie, wenn ihr federndes Ende demselben genähert wird, eine Compression der Röhre und demnach eine Verkleinerung der Flamme verursacht. Bewirkt wird die Anziehungskraft des Eisens durch einen um dasselbe gewundenen Drath, der mit einem grossen Danielschen Elemente in Verbindung steht, natürlich nur dann, wenn die Kette geschlossen ist. Derselbe Drath ist mit dem in einer oben offnen, unten geschlossenen Glasröhre befindlichen Queksilber verbunden; der andere dagegen ist in der obern Oeffnung der Röhre so angebracht, dass er das Queksilber berührt, wenn letzteres einer 37° C. übersteigende Temperatur ausgesetzt wird. Wird demnach das die Glasröhre umspülende Wasser des Brutofens höher als 37° C. temperirt, so wird die Kette geschlossen, das Eisen wird magnetisch, die Metallplatte angezogen, hiedurch der Gasschlauch comprimirt und die den Brutofen erwärmende Flamme kleiner. Bei der vorzüglichen Einrichtung des Apparats ist also eine Steigerung oder Verminderung der gewünschten Temperatur unmöglich, und wurde ich durch ihn in

den Stand gesetzt, die Lymphe tagelang unter 37° C. aufzubewahren. Um sie auch vor Zutritt der athmosphärischen Luft und vor Verdunstung zu schützen, that ich sie in dünne auf einem Ende zugeschmolzene Glasröhrchen und verschloss das offene Ende der letztern fest mit Wachs, so dass also nichts fremdes hinzu kommen und nichts entweichen konnte.

Ich will nur noch bemerken, dass die Lymphe, mit der ich experimentirte, geschieden theils aus dem duct. thor. (rein), theils aus der Bauchhöhle und dem Perikardium (theilweise mit Blut untermischt) eines zu diesem Zweck getödteten Hundes und einer Katze entnommen waren. Sie wurde sofort, also in der gewöhnlichen Körpertemperatur, mit den Reagentien behandelt und in den Brutofen gesetzt.

Die Untersuchung ergab folgendes:

1. Carmin in Form der Beale'schen Carminlösung zu gleichen Theilen mit Lymphe aus dem duct. thor. gemischt. Nach 2½ stündiger Einwirkung zeigte sich:

In der geronnenen Flüssigkeit zusammenhängende, membranartige Massen, die punctirt erscheinen. Lymphkörper scharf contourirt, ohne besondre Veränderungen. Inhalt dunkel granulirt, Kern unverändert Die Zellen erscheinen sehr blass röthlich gefärbt,, der Kern etwas stärker.

2. Pyrophosphorsaures Eisenwasser zu gleichen Theilen mit L. aus duct. thor. 2½ St.

In der Lymphe befinden sich zarte, leicht punctirte Flocken. Die Lymphkörper erscheinen erhalten, mit relativ grossen ungleichmässigen Fortsätzen. Der Kern

nimmt fast das ganze Innere der Zelle ein; andere erscheinen ganz unverändert.

Nach 24 Stunden:

Trübe, bläulich weiss gefärbte Flüssigkeit.

Mikroskopische Untersuchung. Feinkörnige Masse, wahrscheinlich durch Auflösung des Protoplasmas entstanden. Lymphkörper nicht zu finden.

3. Picrinsäure (0,8 grm. — 100 CC. Wasser). Lymphe aus der Bauchhöhle. 22 Stunden.

Flüssigkeit gelblich trübe.

Im Gesichtsfeld sehr viele punktförmige und stäbchenförmige Gebilde, die eine lebhafte Molekularbewegung zeigen, ausserdem noch viele zahlreiche unveränderte Blutkörper hin und wieder Leptothrixfäden. Die Lymphkörper im Ganzen noch ziemlich reichlich 0,008 — 0,01 mm gross, mit deutlichem Kern, 0,006 mm. gross. Die Zellen erscheinen im Ganzen etwas dunkel, mit rauher Oberfläche, deren einzelne Punkte und Höcker sich besonders dunkel und scharf absetzen; die Farbe der Zelle ist gelb; die Zellensubstanz scheint im Ganzem etwas fester in ihrem Gefüge zusammengezogen.

4. Campher. Der Campher wird in kleine Stückchen zerlegt und in einer Glasröhre mit der aus dem duct. thoracicus gewonnenen Hundelymphe vermengt. Nach 24 Stunden erscheinen die Lymphkörperchen vollkommen kugelrund, 0,008 mm. gross, der Kern nur bei einigen sichtbar nicht scharf umgrenzt, 0,006 mm. gross, äussere Fortsätze sind nicht vorhanden. Im Innern der Zelle einzelne sehr dunkele Pünctchen. In der Lymphe selbst keine Gerinnung oder sonst fremdartige Bildungen

5. Verdünnte hellstrohgelbe Lösung von Eisenchlorid. Nach 24 stündiger Einwirkung.

In der Flüssigkeit viele flockige, zum Theil zusammenhängende, unregelmässige dunkelgezeichnete Flocken. Die Lymphkörperchen (0,01 mm., Kern 0,006 mm. gross) sind erhalten und deutlich; Oberfläche der Zelle im Ganzen rund ohne besonders bemerkbare Fortsätze.

6. Terpentin. Nach 24 stündiger Einwirkung.

Form der Lymphkörper rund, mit rauher Oberfläche, Protoplasma gering, Kern, 0,0008 mm gross, erscheint stark gekörnt, gleichsam aus schmutzig grün gefärbten Körnchen bestehend.

7. Argentum nitricum (3 l. § VI.) Nach 28. Stunden.

In der Flüssigheit erkennt man viele Lymphkörperchen neben geronnenen Massen, ohne Färbung. Einzelne amorphe Niederschläge von brauner Farbe sind in den Praeparaten zerstreut anzutreffen. Die Lymphkörper 0,008—0,009 mm. gross, bestehen aus einem vielkörnigem Protoplasma und dem scharf contourirten Kern, 0,006 mm. gross, welcher ebenfalls vielkörnig ist.

8 Oleum terebinthinae mit Lymphe aus dem Perikardium. Nach 30 Stunden.

In der schmuzig weissen Flüssigkeit befinden sich grosse flockige Gerinsel von gelblicher Farbe. Unter dem Mikroskop erschienen roth-bräunlich gefärbte Lympfkörperchen von der Grösse von 0,005—0,01 mm. Die geringe Protoplasmamasse ist vielkörnig und zeichnet sich durch lange Fortsätze aus. Der Kern, 0,006 mm. gross, ist vielkörnig und gefärbt.

9 Goldchorid (Aur. chlor. grm. 0,5; Aq. dest. grm. 99,5; Acid. acet. gtt. 1,) mit Lymphe aus der Bauchhöhle. Nach 28 Stunden.

Die Lösung hat eine zusammenhängende, in einer klaren Flüssigkeit schwimmende Flockensubstanz von dunkelviolettem Aussehen. Die mikroskopische Untersuchung ergiebt kugelrunde, mit kleinen Frotsätzen versehene, 0,008mm. grosse Zellen in spärlicher Anzahl. Der Kern ist besonders deutlich, das Protoplasma hat einen leicht röthlich violetten Anschein. Bei einzelnen Körperchen sind nur die Kerne roth gefärbt, nicht die Protoplasmamasse. In den so gefärbten Zellen ist der Kern besonders scharf. Ausserdem befinden sich in der Flüssigkeit sehr viele zusammenhängende Niederschlagsmassen, von denen einige eine violettröthliche Färbung vom Golde angenommen haben, andere sind farblos.

10. Müllersche Augenflüssigkeit (2,5% doppeltchroms. Kali; 1% schwefelsaures Natron) mit Lymphe aus der Bauchhöhle. Nach 24 Stunden dasselbe Verhalten als nach 2 Stunden.

Die Zellen, 0,01—0,012mm. gross, sind sehr rauh in grosser Anzahl, vermengt mit sehr gut erhaltenen rothen Blutkörperchen, der Kern, 0,006—0,008mm. gross, deutlich mit granulirtem Inhalt. Die Oberfläche der Lymphkörperchen ist mit ziemlich grossen Fortsätzen mit abgerundeten Enden versehen. Die Kerne quellen zu relativ sehr grossen Blasen auf, welche das Protoplasma an einer Seite durchbrechen, so dass das letzteres häufig mützenförmig auf dem grossen kugelförmigen Kern aufsitzend erscheint.

11. Palladium chlorat. 1 Theil in 100 Theile Wasser gelöst mit Lymphe aus der Bauchhöhle. 28 Stunden.

Die Flüssigkeit, in der sich dünne Flocken vorfinden, ist trübe, gelblich. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass die Zellen körnig mit rauher Oberfläche sind, so dass die Kerne nicht wahrnehmbar sind. Hie und da Pilzfäden. Die Grösse der Zelle ist 0.006—0,007 mm.

12. Lebersubstanz mit Lymphe aus der Bauchhöhle. 28 stündige Einwirkung.

Die gesammte Flüssigkeit hat eine graugebliche Färbung und eine dickflüssige Consistenz. Neben vielen Leberzellen finden sich Vibrionen im Gesichtsfelde. Die Lymphkörperchen, von der Grösse von 0,008 mm, sind zackig umgrenzt, ihr Kern ist relativ klein. Die Zellen zeigen ausserdem ziemlich reichliche dunkle Körnchen, die besonders an dem Rande des Kerns deutlich erschienen.

13. Ueberosmiumsäure (1 : 100) mit Lymphe aus dem duct. thor. 42 Stunden.

Die Lymphe erscheint äusserlich schwach sepiafarbig braun. Mikroskopisch findet sich kein Niederschlag. Die Körperchen sind gut erhalten, scharf contourirt, 0,008 mm. gross, Kerne relativ gross (0,004—0,006 mm), etwas gefärbt. Eigenthümlich ist, dass fast jeder Kern ein besonderes ausgeprägtes, stark brechendes, schwarzes Kernkörperchen enthält, welches mit einem kleinem Fetttröpfchen grosse Aehnlichkeit hat.

14. Pacinische Conservationsflüssigkeit (Hydr bichl. corr, grm. 2,0; Chlornatrium grm. 4,0; Aq. dest. grm. 226,0) die Flüssigkeit wird zuerst mit 2 Theilen destil-

lirten Wassers vermischt und sodann mit Lymphe aus der Bauchhöhle zu gleichen Theilen vermischt. Nach 44 Stunden zeigt sich Folgendes:

Aeusserlich erscheint die Flüssigkeit wasserhell mit gross- und feinflockigem Gerinsel, das sich nach dem Boden zu senkt. Mikr.: Die Lymphkörperchen liegen wohl erhalten in grosser Menge neben zackigen rothen Blutkörperchen in einer feinen Gerinselmasse, 0,008 mm. gross. Der Kern höchst undeutlich zu erkennen, wird von einer feinkörnigen, im Uebrigen hellen Masse ausgefüllt.

15. Cholsäure (2 : 100 Aq. dest.) mit Lymphe aus der Bauchhöhle. 48stündige Einwirkung.

In der Flüssigkeit stecknadelgrosse, flockige Gerinsel. Mikroskopisch finden sich neben sternförmigen Krystallen und Fetttröpfchen keine Lymphkörperchen, wie sie auch schon vor 24 Stunden nicht vorgefunden werden konnten.

16. Glycocholsäure (2 : 100 Aq. dest.) mit Lymphe aus der Bauchhöhle. 48stündige Einwirkung.

Im Glase eine gelbliche helle Flüssigkeit, in der sehr feine Gerinsel umherschwimmen. Mikroskopischer Befund: Krystalle, pilzfädenähnliche Gebilde, keine Lymphkörperchen.

Diese merkwürdigen Befunde in No. 14 und 15 bestimmten mich nähere Untersuchungen darüber anzustellen. Ich nahm hiezu Lymphe vom Pferd (aus den Lymphgängen einer vordern Extremität), welche ich, da die Lymphkörperchen in derselben Gestalt und Grösse etwas von den erst beschriebenen abweichend sind, in Kürze

näher beschreiben will. Ihre Form ist unregelmässig rund, oft länglich; die Contouren sind wegen der kleinen Fortsätze nicht ganz glatt. Der Kern ist undeutlich. Die Grösse der Zelle 0,006—0,008 mm. — In der Lymphe schwimmt ein gallertartiges zu Boden sinkendes Gerinsel, welches sich bei der mikroskopischen Untersuchung als aus einer Anzahl Faserstofffäden bestehend ergibt, die nach Art elastischer Fasern vielfach verschlungen sind; dazwischen sind neben vielen Lymphkörperchen sehr viele grosse Fetttropfen eingelagert. — Zum Vergleich wurde Faserstoff aus dem Pferdeblut untersucht, zwischen dessen Fasern indess von jenen Fetttropfen nichts bemerkt wurde.

Nachdem ich $1\frac{1}{3}$ Theile Glycocholsäure auf 3 Theile dieser Lymphe 20 Minuten lang hatte einwirken lassen, fand ich unter dem Mikroskop den grössten Theil der Lymphkörper gänzlich zerstört, daneben einige durchweg körnige Lymphkörper mit rauher Oberfläche, die keinen abgegrenzten Kern erkennen liesen. Sie waren nur noch 0,003—0,004 mm gross, und konnte man die Verkleinerung eines solchen von 0,004 auf c. 0,001 mm. direkt unter dem Mikroskop in einem Zeitraum von 10 Minuten beobachten.

Auch die Einwirkung von Cholsäure (1 Theil auf 3 Theile Lymphe) ergab dieselben Resultate, so dass man nach 25 Minuten nicht im Stande war, auch nur eine Spur von Lymphkörperchen nachzuweisen. Besonders deutlich war auch derselbe Vorgang ausgesprochen und leicht zu beobachten, wenn ein Tropfen Lymphe mit einem Tropfen Hundegalle vermischt und unter das Mikros-

kop gebracht wurde. Alsdann zeigten die Lymphkörperchen ein sichtbares Kleinerwerden und Schrumpfen, sie wurden zugleich blasser, liesen jedoch ihren Kern noch erkennen, trotzdem sie schon auf die Hälfte ihrer normalen Grösse verkleinert waren. Von dieser Zeit jedoch ab war der Kern nicht mehr zu unterscheiden und die ganze Zelle mit blassem körnigem Inhalt gefüllt. Ein Zerfallen in kleinere Zellentheile zeigte sich nicht; nach ½ Stunde war von der Zelle nur noch Pünktchen ohne erkennbare, sie umgebende Hülle zu sehen, die auch bald sich im übrigen Gerinsel verloren.

Schliesslich will ich noch der Veränderungen der Lymphkörperchen nach Zusatz von Kohlensäure Erwähnung thun.

Brachte ich einen Theil Lymphe mit ungefähr 5 Theilen kohlensaurem destillirtem Wasser zusammen, so erfolgten, gleichviel ob die Lymphe vom Pferde oder vom Hunde genommen war, folgende Veränderungen an den Zellen:

Nach 5 Minuten erscheinen sehr viele feinkörnige Klümpchen, wodurch schon im Präperate die Lymphe ein opakes Ansehn erhält. Fast an allen Lymphkörperchen sind kleine Flocken zu bemerken, wahrscheinlich fibrinoplastischer Substanz. Im Lymphkörperchen ist der Kern sehr deutlich und dunkel contourirt. Grösse der Zelle 0,008—0,009 mm., des Kerns 0,005 mm. Allmälig wird die Protoplasmaschicht um den Kern mehr und mehr hell und scheint theilweise aufgelöst zu werden.

Nach 1½ Stunden: Lymphkörper 0,003—0,008 mm. gross. An einigen ist ein theilweiser Defect des Proto-

plasmas bis auf den Kern wahrzunehmen, sonst ist die Mehrzahl normal erhalten, Kern deutlich, körnig, im Protoplasma ebenfalls feine Körner.

Nach 22 Stunden: In der Flüssigkeit zeigt sich mikroskopisch eine grosse Menge kleiner Floken, aus einer gekörnten, glatten regelmässig zusammengelagerten Masse bestehend. Lymphköperchen im Ganzen ausserordentlich spärlich, die Begrenzung derselben im Ganzen rundlich. der Kern sehr deutlich, dunkel contourirt. Grösse der Zelle 0,016mm., des Kerns 0,012mm.

Es war demnach hier anzunehmen, dass eine nicht unbedeutende Anzahl von Lymphkörnchen durch das kohlensaure Wasser zerstört worden, nur war die Frage dabei uoch offen, ob diese Zerstörung durch das Wasser, oder durch die Kohlensäure, oder durch beides zusammen bewirkt wurde.

Indem ich nun durch reine Lymphe vom Hunde sowohl, wie vom Pferde Kohlensäure durchstreichen liess und in verschiedenen Zeiten (von 2 Min. bis 1½ Stund.) die mikroskopische Untersuchung machte, lies sich doch keine besonders auffallende Veränderung an den Lymphkörpern nachweisen. Selbst im Froschblut, trotzdem dass lange Zeit die Kohlensäure eingewirkt hatte, fand ich die weissen Blutkörper fast intact, während die rothen mitunter tiefgreifende Veränderunden zeigten. Ebenso waren die Lymphkörper in denjenigen Praeparaten, welche mit reinem Wasser behandelt und in verschiedenen Verhältnissen damit vermischt waren, mit Ausnahme ihres

Kerns, der relativ klein war und keine deutlich ausgesprochenen Contouren hatte, nach stundenlanger Einwirkung des Wassers ohne besondere Veränderungen.

Lebenslauf.

Am 10ten Mai 1843 bin ich Carl Friedrich Rudolph Hoffmann in Gumbinnen geboren und in der evangelischen Confession erzogen. Den Elementarunterricht erhielt ich in der Bürgerschule daselbst. Vom 13ten Lebensjahre ab besuchte ich das dortige Gymnasium und bezog, nachdem ich das Abiturientenexamen unter dem Direktorium des Herrn Prof. Dr. Arnoldt absolvirt, die Königsberger Albertusuniversität, woselbst ich im October 1864 in das Album der medicinischen Facultät eingetragen wurde. Fünf Semester hindurch hörte ich dort die Herrn Professoren Dr. A. Müller, v. Wittich, Goltz, Moser, Burdach, Leyden, Wagner, Hildebrandt. Darauf ging ich nach Greifswald und hörte die Vorlesungen der Herrn Professoren Dr. Bardeleben, Mosler, Pernice, Grohe, Schirmer, Heinecke. Allen diesen Herren sage ich hiermit meinen tiefgefühlten Dank.

THESEN.

I.

Die Muskelfasern bedürfen zu ihrer Contraction nicht immer eines Nervenreizes.

II.

Die Lymphkörperchen sind wahrscheintich die Vorstufe der rothen Blutkörperchen.

III.

Es giebt eine gleichseitige Hemiplegie.